



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

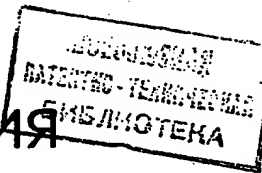
(19) SU (11) 1831709 A3

(51) G 02 C 7/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



1

(21) 5012499/10
(22) 26.11.91
(46) 30.07.93. Бюл. № 28
(76) А.М. Соколюк, Н.В. Кокоша, З.Р. Ульберг
и Ф.Д. Овчаренко
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 959313, кл. G 02 C 7/00, 1978.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЯГКОЙ КОН-
ТАКТНОЙ ЛИНЗЫ

(57) Сущность изобретения: способ получе-
ния мягкой контактной линзы заключается в
том, что акриламид и N,N'-метилден-бис-ак-

2

риламид предварительно подвергают очи-
стке, а затем готовят исходные растворы
акриламида, N,N'-метилден-бис- акрилами-
да, N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин и
персульфата аммония с концентрацией в
приемлемом растворителе, г/л: акриламид
310,0-750,0, N,N'-метилден-бис-акриламид
0,5-9,0, N,N,N',N'- тетраметилэтилендиа-
мин 0,1-3,0, персульфат аммония 0,1-4,0.
После приготовления исходных растворов
их смешивают и проводят полимеризацию в
замкнутом объеме, имеющем форму контак-
тной линзы. 1 з.п. ф-лы, 1 табл.

Изобретение относится к области меди-
цинской техники, в частности к офтальмоло-
гической технике, и может быть использовано
для контактной коррекции зрения.

Задачей изобретения является созда-
ние способа получения мягкой контактной
линзы у которого, выполняемые операции и
используемые в определенных concentra-
циях реагенты, позволили бы повысить экс-
плуатационные свойства мягкой контактной
линзы, полученный предполагаемым спосо-
бом, за счет повышения физико-механиче-
ских показателей при сохранении высокого
влагосодержания и снижения аллерги-
ческих реакций при ее применении.

Поставленная задача решается тем, что
в способе получения мягкой контактной
линзы, заключающемся в том, что готовят
исходные растворы акриламида, N,N'-мети-
лен-бис-акриламида, N,N,N',N'- тетрамети-
лэтилендиамина и персульфата аммония в
приемлемом растворителе, смешивают их в
определенном соотношении и проводят
полимеризацию в замкнутом объеме, име-
ющем форму контактной линзы, согласно изо-

бретению. акриламид и N,N'-метилден-бис-
акриламид перед приготовлением раство-
ров предварительно подвергают очистке, а
растворы акриламида, N,N'-метилден-бис-ак-
риламида, N,N,N',N'-тетраметилэтилен- диа-
мина и персульфата аммония готовят с
концентрацией, г/л:

акриламид	310,0-750,0
N,N'-метилден-бис- акриламид	0,5-9,0
N,N,N',N'-тетраметил- этилендиамин	0,1-3,0
персульфат аммония	0,1-4,0

Предлагаемый способ получения мяг-
кой контактной линзы обеспечивает повы-
шение эксплуатационных свойств мягкой
контактной линзы за счет повышения физи-
ко-механических показателей при сохране-
нии высокого влагосодержания и снижения
аллергических реакций при ее применении.

Это достигается тем, что предлагаемая
дополнительная очистка акриламида и N,N'-
метилден-бис-акриламида позволяет очи-
стить указанные мономеры от остатка
акриловой кислоты, так как удаление ее из

(19) SU (11) 1831709 A3

гелевой структуры практически невозможно, а наличие даже следов акриловой кислоты в мягкой контактной линзе вызывает аллергические реакции слизистой оболочки глаза. Операция очистки акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида от следов акриловой кислоты является актуальной для мономеров, полученных различными фирмами, поскольку эти нежелательные компоненты присутствуют в них. Кроме того, акриламид в процессе хранения частично полимеризуется, а присутствие полиакриламида в мономере отрицательно сказывается на физико-механических свойствах полученной мягкой контактной линзы. N,N'-метилден-бис-акриламид в процессе хранения образует димеры и тримеры, а их присутствие в исходном растворе также приводит к ухудшению прочностных характеристик геля.

Повышение физико-механических показателей обеспечивается также тем, что растворы реагентов, используемых в способе для изготовления мягких контактных линз готовят в предлагаемых концентрациях.

Целесообразно очистку акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида вести перекристаллизацией, при этом достигается наиболее эффективная очистка.

Для реализации предлагаемого способа получения мягкой контактной линзы используют следующие основные реагенты: акриламид, N,N'-метилден-бис-акриламид, N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин, персульфат аммония.

Используют акриламид — C_3H_5NO , молекулярная масса 71,08; белый кристаллический порошок без запаха; температура плавления $84,5 \pm 0,3^\circ C$. Плотность $1,122 \text{ г/см}^3$; растворимость в воде при температуре $25^\circ C$ 215,5 г в 100 г воды; растворим в метаноле, этаноле, ацетоне, хлороформе, бензоле. Содержание основного вещества 98,6%. Производство "Reanal", Венгрия. "Aldrich" США. N,N'-метилден-бис-акриламид — $C_7H_{10}N_2O_3$, молекулярная масса 154,16; белый кристаллический порошок без запаха; температура плавления $185^\circ C$; растворимость в воде при температуре $20^\circ C$ 3 г в 100 г воды.

Содержание основного вещества 96,8%. Производство "Reanal" Венгрия, "Fluka Chemika" (Швейцария).

N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин $C_6H_{16}N_2$; молекулярная масса 116,21; бесцветная жидкость, плотность $0,78 \text{ г/см}^3$. Содержание основного вещества 98,2%. Производство "Reanal" (Венгрия); Персульфат аммония; молекулярная масса 228,19; бесцветные пластинчатые кристаллы; плот-

ность $1,982 \text{ г/см}^3$; температура разложения $120^\circ C$; растворимость в воде при температуре $15,5^\circ C$ 74,8 г в 100 г воды. Содержание основного вещества 98%. Производство "Reanal" Венгрия.

Перед приготовлением исходных растворов проводят дополнительную очистку акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида. Очистку проводят, например, перекристаллизацией.

Перекристаллизацию акриламида проводят следующим образом: растворяют 70 г акриламида в 1 л хлороформа при $50-60^\circ C$, а затем фильтруют раствор горячим. Фильтрат охлаждают в морозильной камере до $(-15) - (-20)^\circ C$. Выпавшие кристаллы отфильтровывают и промывают на фильтре холодным хлороформом. После сушки кристаллов определяют температуру плавления. Содержание основного вещества — 99%.

Перекристаллизацию N,N'-метилден-бис-акриламида проводят из ацетона. Для этого 30 г N,N'-метилден-бис-акриламида растворяют в 1 л ацетона, кипятят с обратным холодильником, фильтруют через фильтр Шотта, охлаждают до отрицательных температур и отфильтровывают кристаллы. Определяют температуру плавления. Содержание основного вещества — 98%.

Затем готовят исходные растворы акриламида, N,N'-метилден-бис-акриламида, N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина и персульфата аммония. Для приготовления исходных растворов используют физиологический раствор или другой приемлемый растворитель, например дистиллированную воду. Готовят раствор акриламида с концентрацией 310,0–750,0 г/г, раствор N,N'-метилден-бис-акриламида с концентрацией 0,5–9,0 г/л, раствор N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина с концентрацией 0,1–3,0 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 0,1–4,0 г/л.

Соотношение N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к смеси акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида в составе используют таким, чтобы соотношение объема N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида составляет от 1:6 до 1:25. Полученный состав для изготовления мягкой контактной линзы помещают в форму для проведения полимеризации. Полимеризацию осуществляют при температуре $20-25^\circ C$ в течение от 45 до 60 мин.

После завершения процесса полимеризации мягкую контактную линзу извлекают из формы, отмывают в течение 24 ч в физиологическом растворе с трехразовой заменой раствора. При этом завершается

набухание мягкой контактной линзы до равновесного состояния.

У мягких контактных линз определяли относительное удлинение, прочность на разрыв, коэффициент преломления, влагосодержание. Прочность на разрыв и относительное удлинение определяли на модифицированном приборе Вейлера-Рейбиндера при скорости раздвижения зажимов 9,6 см/мин. Испытание проводили при температуре $20 \pm 3^\circ\text{C}$. Показатель преломления определяли при помощи рефрактометра при температуре $20 \pm 3^\circ\text{C}$. Влагосодержание определяли весовым методом путем взвешивания равновесно набухших мягких контактных линз и линз, взвешенных до постоянного веса. Диоптрийность мягких контактных линз определяли при помощи диоптриметра.

Пример 1. Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии, описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали раствор акриламида с концентрацией 310 г/л, раствор N,N'-метилден-бис-акриламида с концентрацией 9,0 г/л, раствор N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин с концентрацией 0,1 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 4,0 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида составляло 1:6. Время полимеризации 60 мин, температура полимеризации 25°C .

Полученная мягкая контактная линза имела - 3D.

У мягкой контактной линзы определяли также относительное удлинение, прочность на разрыв, влагосодержание и коэффициент преломления.

Результаты приведены в табл. 1.

Пример 2. Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии, описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали растворы: акриламида с концентрацией 750 г/л, раствор N,N'-метилден-бис-акриламида с концентрацией 0,5 г/л, раствор N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин с концентрацией 3,0 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 0,1 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида составляло 1:11.

Время полимеризации 45 мин, температура - 25°C .

Полученная мягкая контактная линза имела - 10 D.

У мягкой контактной линзы определяли, также относительное удлинение, прочность на разрыв, влагосодержание и коэффициент преломления.

Результаты приведены в таблице.

Пример 3. Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии, описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали растворы: акриламида с концентрацией 520 г/л, раствор N,N'-метилден-бис-акриламида с концентрацией 5,0 г/л, раствор N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин с концентрацией 1,0 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 2,0 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина с объему смеси исходных растворов (акриламида и метилден-бис-акриламида) составляло 1:7.

Время полимеризации 50 мин, температура 25°C .

Полученная мягкая контактная линза имела + 6 D.

У мягкой контактной линзы определяли также относительное удлинение, прочность на разрыв, коэффициент преломления, влагосодержание, коэффициент преломления.

Результаты приведены в таблице.

Пример 4 (сравнительный). Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии, описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали растворы акриламида с концентрацией 300 г/л, раствор N,N'-метилден-бис-акриламида с концентрацией 9,0 г/л, раствор N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина с концентрацией 0,1 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 4,0 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси растворов акриламида и N,N'-метилден-бис-акриламида составляло 1:5.

Время полимеризации 40 мин, температура 25°C .

Получена мягкая контактная линза + 5 D.

У мягкой контактной линзы определяли также относительное удлинение, прочность на разрыв, влагосодержание, коэффициент преломления.

Результаты приведены в таблице.

Пример 5 (сравнительный). Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии, описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали растворы: акриламида с концентрацией 760 г/л, раствор N,N'-метил-бис- акриламида с концентрацией 10,0 г/л, раствор N,N,N',N'- тетраметилэтилендиамина с концентрацией 4,0 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 5,0 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси растворов акриламида и N,N'-метил-бис-акриламида составляло 1:12.

Время полимеризации 45 мин, температура 25°C.

Полученная мягкая контактная линза имела - 9,5 Д.

У мягкой контактной линзы определяли также относительное удлинение, прочность на разрыв, водосодержание и коэффициент преломления.

Результаты приведены в таблице.

Пример 6 (сравнительный). Способ получения мягкой контактной линзы, согласно изобретению, осуществляли по технологии описанной выше.

Для получения мягкой контактной линзы использовали раствор акриламида с концентрацией 500 г/л, раствор N,N'-метил-бис- акриламида с концентрацией 0,4 г/л, раствор N,N,N',N'- тетраметилэтилендиамина с концентрацией 0,05 г/л, раствор персульфата аммония с концентрацией 0,06 г/л.

Соотношение объема раствора N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина к объему смеси растворов акриламида и N,N'-метил-бис-акриламида составляло 1:7.

Время полимеризации 45 мин, температура 25°C.

Полученная мягкая контактная линза имела 0,0Д.

У мягкой контактной линзы определяли также относительное удлинение, прочность на разрыв, водосодержание и коэффициент преломления.

Результаты приведены в таблице.

Как видно из табл. 1 мягкие контактные линзы, полученные в соответствии с предлагаемым способом обладают более высокими физико-механическими показателями при высоком влагосодержании по сравнению с мягкими контактными линзами, полученными в соответствии с SU, A, 959313.

Сравнительные примеры (примеры 4-6) показывают, что существенным в получении мягких контактных линз по предлагаемому способу является использование исходных растворов с предлагаемыми концентрациями, а также в определенных соотношениях в реакционной смеси, так как изменение этих концентраций и соотношений ведет к снижению физико-механических и оптических показателей (пример 4, 6) или к ухудшению качества поверхности мягкой контактной линзы (пример 5).

Следовательно, выше приведены лишь некоторые конкретные примеры реализации изобретения. Однако, очевидно, что возможны также и другие модификации не изменяющие изобретение по существу.

Формула изобретения

1. Способ получения мягкой контактной линзы, заключающийся в том, что готовят исходные растворы акриламида, N,N'-метил-бис- акриламида, N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамина и персульфата аммония в приемлемом растворителе, смешивают их в определенных соотношениях и проводят полимеризацию в замкнутом объеме, имеющем форму контактной линзы, отличающемся тем, что акриламид и N,N'-метил-бис-акриламид перед приготовлением растворов предварительно подвергают очистке, а растворы акриламида, N,N'-метил-бис-акриламида, N,N,N',N'- тетраметилэтилендиамина и персульфата аммония готовят с концентрацией, г/л: акриламид - 310,0-750,0; N,N'-метил-бис-акриламид - 0,5-0,9; N,N,N',N'- тетраметилэтилен-диамин - 0,1-3,0; персульфат аммония - 0,1-4,0.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что очистку акриламида и N,N'-метил-бис-акриламида ведут перекристаллизацией.

Показатель	В соответствии с изобретением			Сравнительные примеры			В соответствии с А. 959313
	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5	Пример 6	
Относительное удлинение, %	210,0	320,0	300,0	240,0	Качество поверхности не	370,0	150,0
Прочность на разрыв, кПа	173,0	154,0	97,0	129,0	удовлетворительное	93,0	90,0
Влагосодержание, %	87,0	81,0	90,0	88,0		90,0	90,0
Коэффициент преломления	1,355	1,370	1,353	1,355		1,343	1,336

Редактор Н. Коляда

Составитель А. Соколюк
Техред М.Моргентал

Корректор Л. Филь

Заказ 2551

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101